

16. 7. 2004

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

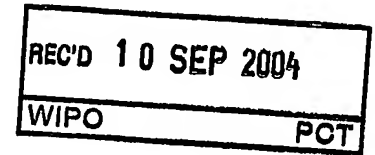
This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日  
Date of Application: 2003年 7月16日

出 願 番 号  
Application Number: 特願2003-197539

[ST. 10/C]: [JP 2003-197539]

出 願 人  
Applicant(s): 出光石油化学株式会社

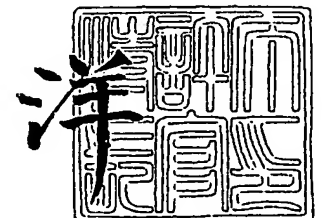


PRIORITY DOCUMENT  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 8月26日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

小 川



【書類名】 特許願

【整理番号】 IDS1432A

【提出日】 平成15年 7月16日

【あて先】 特許庁長官 今井 康夫 殿

【国際特許分類】 B29C 47/00

【発明者】

    【住所又は居所】 千葉県市原市姉崎海岸 1 番地 1

    【氏名】 佐藤 淳

【発明者】

    【住所又は居所】 千葉県市原市姉崎海岸 1 番地 1

    【氏名】 大槻 安彦

【特許出願人】

    【識別番号】 000183657

    【氏名又は名称】 出光石油化学株式会社

【代理人】

    【識別番号】 100086759

    【弁理士】

    【氏名又は名称】 渡辺 喜平

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 013619

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

    【包括委任状番号】 0200132

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 成形材料の成形方法、この成形方法に用いられる押出し装置及び成形装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 シリンダ内の成形材料を溶融・混錬しながら、前記シリンダの一端に設けた金型に前記成形材料を供給する成形方法において、

前記シリンダ内における前記成形材料に、その流れに対して垂直方向の振動を与えながら成形を行うこと、

を特徴とする成形材料の成形方法。

【請求項 2】 前記振動が、成形材料と接する面で振動の節部を有しないものであることを特徴とする請求項 1 に記載の成形材料の成形方法。

【請求項 3】 金型のキャビティに成形材料を射出して所定形状の製品を成形することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の成形材料の成形方法。

【請求項 4】 前記シリンダの一端に設けた金型から前記成形材料を押し出して所定形状の製品を成形することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の成形材料の成形方法。

【請求項 5】 前記製品がペレットであることを特徴とする請求項 4 に記載の成形材料の成形方法。

【請求項 6】 溶融した成形材料を金型に向けて混錬しながら押し出すシリンダを備えた押出し装置において、

前記シリンダ内の成形材料の流れに対して垂直方向の振動を与える振動付与手段を、前記シリンダに少なくとも一つを設けたこと、

を特徴とする押出し装置。

【請求項 7】 前記振動付与手段が、一つ又は複数の振動子と、この振動子の振動を径方向の振動として前記シリンダに伝達する振動体とを有することを特徴とする請求項 6 に記載の押出し装置。

【請求項 8】 前記振動体が、前記シリンダに外嵌されたリング型の振動体であることを特徴とする請求項 7 に記載の押出し装置。

【請求項 9】 複数の前記振動子を有する超音波出力合成器を有し、この超

音波出力合成器の振動を前記振動体に付与することを特徴とする請求項7又は8に記載の押出し装置。

【請求項10】 前記振動付与手段によって前記成形材料に付与される振動が、成形材料と接する面で節部を有しない径方向の振動であることを特徴とする請求項6～9のいずれかに記載の押出し装置。

【請求項11】 請求項6～10のいずれかに記載の押出し装置を備え、この押出し装置から供給された成形材料を、押出し成形又は射出成形によって所定形状の製品に成形することを特徴とする成形装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

##### 【発明の属する技術分野】

本発明は、成形材料を溶融しながら押出し金型や射出金型に押出し供給する押出方法、押出装置及び成形装置に関し、押出し装置のシリンダ内における成形材料の流れに対して垂直方向から振動を与えながら押出しを行なう押出方法、押出装置及び成形装置に関する。

##### 【0002】

##### 【従来の技術】

プラスチック等の成形材料をシリンダ内で溶融、混練して金型に供給し、この金型で所望形状の成形品を形成する成形装置が知られている。このような成形装置には、例えば、成形原料としてのペレットの配合押出しや、フィルム、シートのほかパイプ、異形材などの押出し成形を行う押出し成形装置や、金型に形成したキャビティに成形材料を射出して種々の形状の成形品を形成する射出成形装置がある。

そして、このような成形装置及び成形方法の中には、成形品の品質向上や成形のサイクルタイムの短縮を目的として、成形材料に超音波振動を付与する技術が知られている。

##### 【0003】

具体的には、超音波振動子の振動を、樹脂（成形材料）の流れ方向に対して45°傾斜した方向から押出し金型に付与する技術（特許文献1参照）、押出し成

形装置のダイ本体 1 の両側に、超音波振動子を断熱材を介して取り付けした技術（参考文献 2 参照）、マンドレルの口金出口の反対側に超音波振動子を連結して、マンドレルのみを超音波振動させながら押出し成形を行う技術（特許文献 3 参照）、フラットダイの長尺ランドの両側部に複数の振動子を配置した技術（特許文献 4 参照）、複数の振動体を直交結合させて成形材料の押出し部に設けた技術（特許文献 5 参照）及びダイスの出口のところで径方向の振動を成形材料に付与しながら押出し成形を行う技術（特許文献 6 参照）等がある。

#### 【0004】

##### 【特許文献 1】

特開 2000-52404 号公報（要約及び図面）

##### 【特許文献 2】

特開平 11-179781 号公報（要約及び図面）

##### 【特許文献 3】

特開平 7-329145 号公報（要約及び図面）

##### 【特許文献 4】

特開平 5-208439 号公報（要約及び図面）

##### 【特許文献 5】

特開 2000-326388 号公報（要約及び図面）

##### 【特許文献 6】

特開平 8-47960 号公報（要約及び図面）

#### 【0005】

ところで、PP-ゴム系の成形材料で成形されるペレット等の成形品においては、強度や耐衝撃性等の機械的特性をより一層向上させるとともに、成形のためのコストの削減が求められている。

しかし、上記技術は、表面に凹凸のない樹脂フィルムを製造したり（特許文献 1）、成形材料である樹脂の加工性を改良したり（特許文献 2）、樹脂材料の流動性を改良して成形品の生産性を向上させたり（特許文献 3）、成形材料ないし成形品との界面における摩擦抵抗を軽減させて潤滑材の使用量を低減させ、潤滑材洗浄除去の工程を削減したり（特許文献 4）、振動発生源の寿命を長くしたり

(特許文献5)、メルトフラクチャーの発生を抑制又は低減しつつ押出成形速度の高速化を図ったり(特許文献6)することを目的とするもので、これら技術によつては、上記の要求に十分に應えることはできない。

また、成形材料を工夫することで強度や耐衝撃性等の機械的特性を向上させることは可能であるが、材料費が高くなって、成形コストを上昇させるという問題がある。

#### 【0006】

##### 【発明が解決しようとする課題】

この発明は上記の問題点にかんがみてなされたもので、成形材料の変更や成形装置の大幅な改良を行うことなく、成形品の強度や耐衝撃性等の機械的特性を向上させることができる技術の提供を目的とする。

#### 【0007】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明の発明者は、鋭意研究を重ねた結果、成形材料を溶融して金型に供給する押出し装置のシリンダに振動発生手段を設け、成形材料の流れる方向に対して直交する方向から超音波振動を成形材料に付与することで、上記の目的を達成できることを見出した。

#### 【0008】

具体的に、請求項1に記載の発明は、シリンダ内の成形材料を溶融・混練しながら、前記シリンダの一端に設けた金型に前記成形材料を供給する押出し方法において、前記シリンダ内における前記成形材料に、その流れに対して垂直方向の振動を与えながら成形を行う法である。

この方法により、成形材料を変更したり成形装置を大幅に改良することなく、成形品の強度や耐衝撃性等の機械的特性を向上させることができた。

#### 【0009】

前記成形材料に付与される振動は、節部を有するものであってもよいし、請求項2に記載するように、成形材料と接する面で節部を有しないものであってもよい。

また、上記の成形方法は、請求項3及び請求項4に記載するように、射出成形

や押出し成形のいずれにも適用が可能である。押出し成形は、請求項 5 に記載するように、ペレットを成形するものであってもよい。

#### 【0010】

本発明の押出し方法は、請求項 6 ～ 10 の押出し装置によって実施することが可能である。

請求項 6 に記載の押出し装置は、溶融した成形材料を金型に向けて混練しながら押し出すシリンダを備えた押出し装置において、前記シリンダ内の成形材料の流れに対して垂直方向の振動を与える振動付与手段を、前記シリンダに少なくとも一つを設けた構成としてある。

#### 【0011】

前記振動付与手段は、請求項 7 に記載するように、一つ又は複数の振動子と、この振動子の振動を径方向の振動として前記シリンダに伝達する振動体とを有する構成としてもよい。

この構成によれば、振動子の振動が、振動体によってシリンダの径方向の振動に変換される。

#### 【0012】

この場合、請求項 8 に記載するように、前記振動体が、前記シリンダに外嵌されたリング型の振動体としてもよい。複数の振動子をこの振動体に設けるときは、軸対象又は均等間隔で設けるのがよい。

請求項 9 に記載の押出し装置は、複数の前記振動子を有する超音波出力合成器を有し、この超音波出力合成器の振動を前記振動体に付与する構成としてある。

超音波出力合成器を用いることで、より大きな振動を振動体に付与することができる。

#### 【0013】

請求項 10 に記載の押出し装置は、前記振動付与手段によって前記成形材料に付与される振動が、成形材料と接する面で節部を有しない径方向の振動である構成としてある。

このように、振動付与手段によって付与される振動は、節部を有するものであっても、節部を有しないものであってもよい。

## 【0014】

本発明の押出し装置は、請求項 11 に記載するように、押出し成形装置及び射出成形装置のいずれにも用いることができる。

## 【0015】

## 【発明の実施の形態】

以下、本発明の好適な実施形態を、図面にしながら詳細に説明する。

## 〔成形の範囲〕

本発明の成形方法が適用可能な「成形」には、金型から成形材料を押出しながら所定の断面形状の成形品を成形する押出し成形及び成形材料をキャビティに射出して所定形状の成形品を成形する射出成形のほか、化学発泡や物理発泡を含む押出発泡成形又は射出発泡成形のような発泡成形や、樹脂基材にナノ粒子を分散・混合させた材料を射出成形等するナノコンポジット成形も含まれる。

## 【0016】

図 1 は、本発明の一実施形態を示す図で、(a) は成形装置の全体構成を示す概略図、(b) は (a) の I-I 方向断面図である。

この実施形態で説明する成形装置は、ペレット等の押出し成形に用いられる押出し成形装置 10 である。この押出し成形装置 10 は、押出し金型 12 と、この押出し金型 12 に溶融した成形材料を供給する押出し装置 11 とを有している。

## 【0017】

押出し装置 11 は、シリンダ 111 と、このシリンダ 111 内で回転して成形材料の混合と押出しとを行うスクリュウ 112 と、シリンダ 111 に成形材料を供給するホッパ 113 とシリンダ 111 内部の成形材料を加熱する加熱ヒータ 116 と、スクリュウ 112 を回転させる駆動装置 114 とを有している。

そして、シリンダ 111 の周囲に設けた加熱ヒータ 116 でシリンダ 111 を加熱することで、ホッパ 113 から供給された成形材料を溶融し、駆動装置 114 によるスクリュウ 112 の回転によって、溶融した成形材料を混合しながら、押出し金型 12 に向けて押し出す。

## 【0018】

## 〔振動付与手段〕



加熱ヒータ 116 によって成形材料が溶融されるシリンダ 111 の圧縮部のほぼ中央には、その外周面に、環状の振動体 14 が設けられている。また、この振動体 14 の外周に、振動体 14 に超音波振動を付与する振動子 13 が一つ設けられている。そして、振動子 13 が振動すると、この振動が振動体 14 に伝達され、径方向の振動となって、シリンダ 111 に付与される。すなわち、シリンダ 111 内における成形材料の進行方向に直交する方向から、成形材料に超音波振動が付与されるわけである。

#### 【0019】

なお、振動体 14 は、振動子 13 の駆動によって、成形材料と接する面で節部を有しない振動を成形材料に付与するものであってもよい。この場合、振動体 14 は、シリンダ 111 の外径と同一の内径を有し、かつ、振動体 14 の内周面に振動の腹がくる限り肉厚は可能な限り厚くするのがよい。

また、振動子 13 と振動体 14 とを所定長さの棒状の振動ホーンで連結し、この振動ホーンを介して、振動子 13 の振動を振動体 14 に伝達するようにしてもよい。

#### 【0020】

また、振動体 14 及び振動子 13 は、金属、セラミックス、グラファイト等を用いて形成することができるが、振動の伝達損失の観点からすると、伝達損失の小さいアルミ合金、チタン合金が好ましい。

振動体 14 の固定は、共振をできるだけ妨げないようにして行なう必要がある。振動体 14 には、固定用の節部を発生させ、この節部を利用してシリンダ 111 に固定するようにするとよい。

#### 【0021】

振動子 13 は、図示しない超音波発振器によって振動させられる。前記した超音波発振器は、温度変化に伴う共振周波数の変化、あるいは成形条件の変化に伴う音響的な負荷変動に対応するため、振幅制御回路付自動周波数追尾型の発振器であるのが好ましい。

また、必要な超音波出力が一個の振動子では要求される値に達しない場合には、振動子 13 を複数個使用することも可能である。その際には、同じ振動特性を

もつ振動子 13 を必要な本数用意し、振動体 14 の外周面に均等間隔で取り付ければよい。

#### 【0022】

さらに、大きな振動を振動体 14 に付与するために、超音波出力合成器を用いることもできる。この場合は、例えば、図 2 に示すように、振動特性を損なわないように多角形（八角形以上）に形成した振動板 15 の各辺に振動子 13 を接合し、これら振動子 13 を同一位相で振動させ、その出力を中央部に集めて、中央部に設けた共振棒 16 から振動体 14 に振動を付与するようにするとよい。

#### 【0023】

上記構成からなる押出し成形装置 10 によれば、成形材料を溶融して押出し金型 12 に供給するときに、超音波発振器によって振動子 13 から振動体 14 に超音波振動を付与する。これにより、押出し装置 11 の内部を流れる成形材料に、その流れに対して垂直方向から超音波振動を付与することができる。これにより、成形材料の衝撃強度や伸び等の物性値を高めることができ、高速度の押出成形が可能となる。

#### 【0024】

なお、上記押出成形時に振動体 14 に付与する振動の共振周波数は、超音波振動子 3 や振動体 14 の材質、形状及び使用温度等を考慮に入れて決定されるが、流動状態の成形材料に振動効果を有効に作用させるためには 10～100 kHz の周波数とすることが好ましい。また、振動の振幅（振動体 14 の内径面の振幅）は、超音波振動を有効に作用させるために 0.1～50  $\mu\text{m}$  とすることが好ましい。

#### 【0025】

##### [成形材料]

本発明に用いられる成形材料の一例として、熱可塑性樹脂又は熱可塑性樹脂組成物を用いることができる。また、この熱可塑性樹脂又は熱可塑性樹脂組成物としては、可塑化する温度が 100～450℃の範囲のものをを用いることができ、例えばポリスチレン系樹脂、（例えば、ポリスチレン、ブタジエン・スチレン共重合体、アクリロニトリル・スチレン共重合体、アクリロニトリル・ブタジエン

・スチレン共重合体等)、ABS樹脂、ポリエチレン、ポリプロピレン、エチレン-プロピレン樹脂、エチレン-エチルアクリレート樹脂、ポリ塩化ビニル、ポリ塩化ビニリデン、ポリブテン、ポリカーボネート、ポリアセタール、ポリフェニレンオキシド、ポリビニルアルコール、ポリメチルメタクリレート、飽和ポリエステル樹脂(例えば、ポリエチレンテレフタレート、ポリブチレンテレフタレート等)、生分解性ポリエステル樹脂(例えば、ポリ乳酸のようなヒドロキシカルボン酸縮合物、ポリブチレンサクシネートのようなジオールとジカルボン酸の縮合物等)ポリアミド樹脂、ポリイミド樹脂、フッ素樹脂、ポリサルホン、ポリエーテルサルホン、ポリアリレート、ポリエーテルエーテルケトン、液晶ポリマー等の1種または2種以上の混合物が挙げられる。これらの熱可塑性樹脂中では、ポリスチレン系樹脂、ポリオレフィン系樹脂が好ましく、特にポリスチレン、ポリプロピレンが好ましい。

また、それぞれの熱可塑性樹脂及び熱可塑性樹脂組成物は、加工温度付近で測定するメルトフローインデックスが0.05~60g/10分、好ましくは0.1~40g/10分、さらに好ましくは0.2~20g/10分の程度の範囲にあることが好ましい。

#### 【0026】

##### [実施例]

以下の材料及び条件で、射出成形を行った。そして、材料を変更して行った実施例1, 2, 3のそれぞれについて、超音波処理が有りの場合と無しの場合とで、引張り強度、伸び、曲げ強度、衝撃強度の物性の違いを比較し、その向上化率を評価した。その結果を表1に示す。なお、表1の物性の向上化率は、超音波処理が有りの場合の物性をT1、無しの場合の物性をT2として、 $\{(T1 - T2) / T2\} \times 100$  (%)の式で求めた。

引張り強度、伸び、曲げ強度、衝撃強度の測定は、以下の規格に従った。

引張強度、伸び JIS K7162:94

曲げ強度 JIS K7171:94

衝撃強度 JIS K7111:96

また、以下の実施例1, 2, 3では、いずれにおいても、中心周波数: 19K

Hz、振幅：10  $\mu$ mの超音波を、10秒間付与するものとした。

### 【0027】

(実施例1)

材料：ブレンド比率70wt%－30wt%のPP－EPDM（エチレン・プロピレン・ジエン共重合エラストマー）

(実施例2)

材料：ブレンド比率70wt%－30wt%のPP－メタロセンLLDPE（直鎖状低密度ポリエチレン）

(実施例3)

材料：ブレンド比率70wt%－30wt%のPP－EBM（エチレン・ブチレン共重合エラストマー）

### 【0028】

【表1】

	引張り強度	伸び	曲げ強度	衝撃強度
実施例1	50%	350%	400%	150%
実施例2	40%	300%	350%	80%
実施例3	35%	250%	300%	50%

### 【0029】

この表1からわかるように、引張り強度、伸び、曲げ強度、衝撃強度の全て物性において向上が確認できた。特に、伸びと曲げ強度については、きわめて大きな向上を確認することができた。

### 【0030】

本発明の好適な実施形態について説明してきたが、本発明は上記の実施形態によりなんら限定されるものではなく、本発明の適用範囲内で種々に変更することが可能である。

例えば、上記の実施形態では押出し成形装置を例に挙げて説明したが、本発明の方法及び押出し装置は射出成形装置にも適用が可能である。

また、シリンダ111の圧縮部のほぼ中央に振動子13及び振動体14を設けるものとして説明したが、ホッパ113から成形材料が供給される供給部、この

圧縮部と計量部の間又はノズルの近傍のいずれに設けてもよい。また、振動子 13 及び振動体 14 の組を複数シリンダ 111 に設けてもよい。

### 【0031】

#### 【発明の効果】

このように、本発明によれば、成形材料の変更や成形装置の大幅な改良を行うことなく、低廉なコストでペレット等の成形品の強度や耐衝撃性等の機械的特性を向上させることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【図 1】

本発明の成形方法及び成形装置を押出成形装置に適用した場合の一実施形態を示す図で、(a) は押出し成形装置の全体構成を示す概略図、(b) は (a) の I-I 方向断面図である。

#### 【図 2】

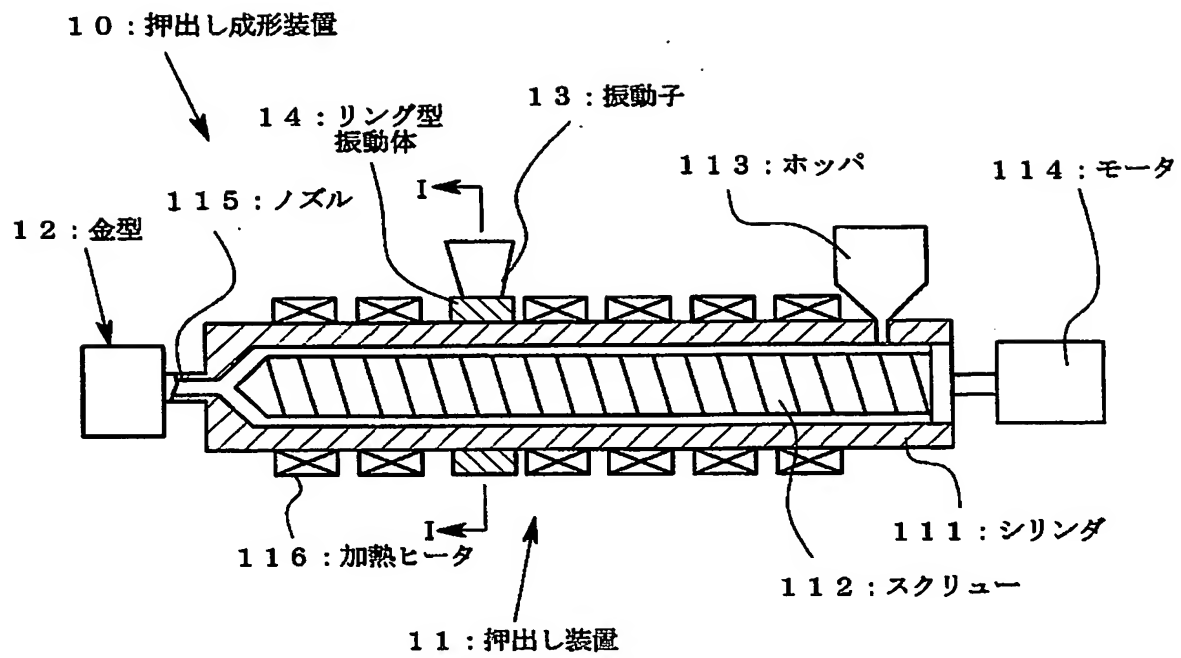
超音波出力合成器を用いた例を示す断面図である。

#### 【符号の説明】

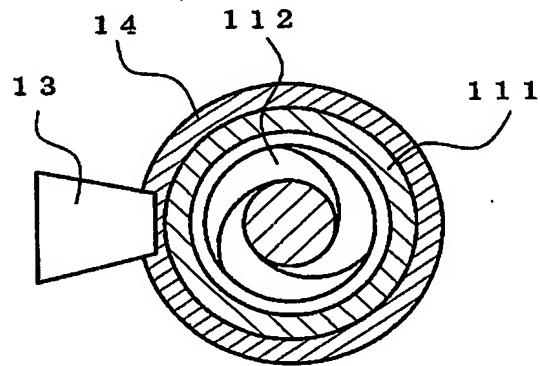
- 10 押出し成形装置
- 11 押出し装置
- 13 振動子
- 14 振動体
- 15 振動板
- 16 共振棒
- 111 シリンダ
- 112 スクリュー
- 113 ホッパ
- 115 ノズル
- 116 加熱ヒータ

【書類名】 図面

【図1】

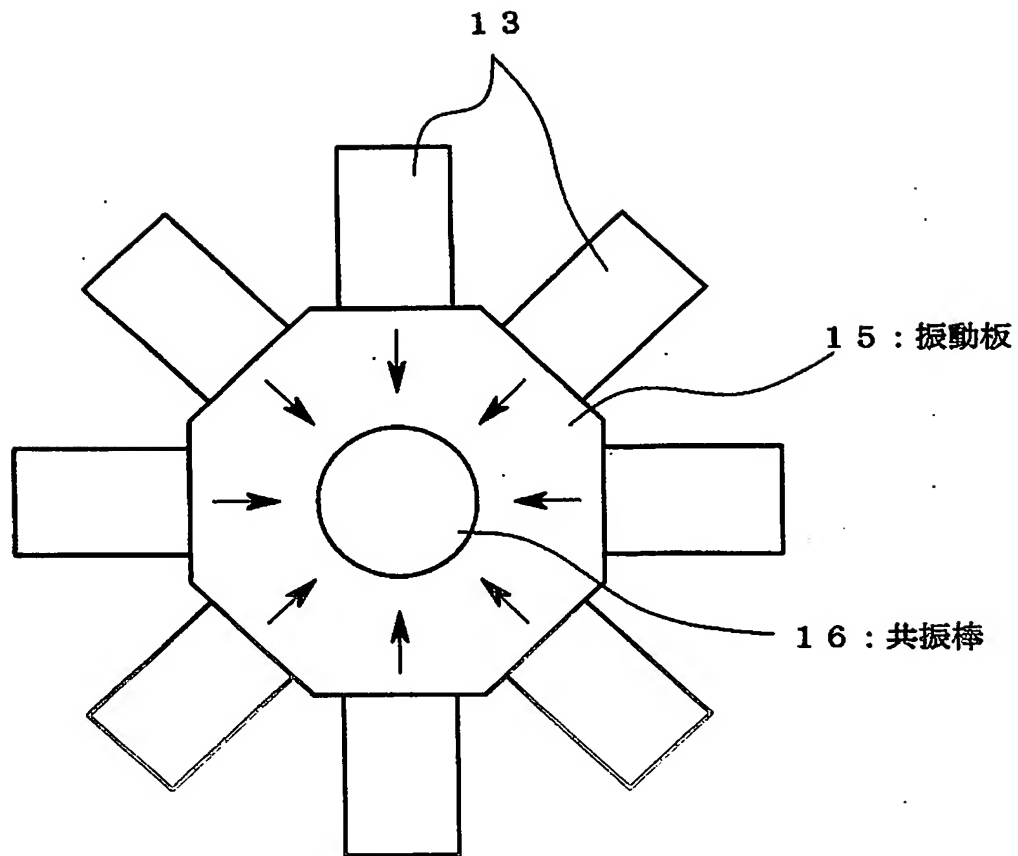


(a)



(b)

【図 2】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 成形材料の変更や成形装置の大幅な改良を行うことなく、成形品の強度や耐衝撃性等の機械的特性を向上させることができる技術を提供する。

【解決手段】 シリンダ内の成形材料を溶融・混錬しながら、前記シリンダの一端に設けた金型に前記成形材料を供給する成形方法において、前記シリンダ内における前記成形材料に、その流れに対して垂直方向の振動を与えながら成形を行うようにした。前記振動は、成形材料と接する面で振動の節部を有しないものであるもよい。

【選択図】 図 1



特願 2003-197539

出願人履歴情報

識別番号

[000183657]

1. 変更年月日

2000年 6月30日

[変更理由]

住所変更

住所

東京都墨田区横網一丁目6番1号

氏名

出光石油化学株式会社